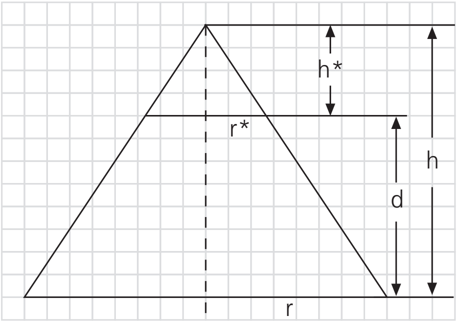
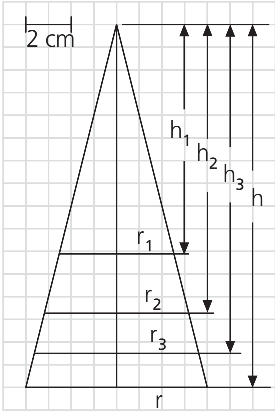
11. Kleiner Kegel: Radiuslänge: $r^* = \rho$;
Höhe $h^* = h - d$;
$V_{Kegelstumpf} = V_{großer\ Kegel} - V_{kleiner\ Kegel}$
$= \frac{1}{3} r^2\pi h - \frac{1}{3}\rho^2\pi(h - d)$;
$\frac{\rho}{r} = \frac{h - d}{h}$ (2. Strahlensatz)
$\frac{\rho}{4\ cm} = \frac{6\ cm - 4\ cm}{6\ cm}$; $|\cdot 4$ cm
$\rho = \frac{4}{3}$ cm eingesetzt in „$V_{Kegelstumpf}$":
$V_{Kegelstumpf} = \frac{1}{3} \cdot (4\ cm)^2 \cdot \pi \cdot 6\ cm -$
$\frac{1}{3} \cdot \left(\frac{4}{3}\ cm\right)^2 \cdot \pi \cdot (6\ cm - 4\ cm)$
$= 32\pi\ cm^3 - 1\frac{5}{27}\ \pi\ cm^3 = 30\frac{22}{27}\pi\ cm^3 \approx 96{,}8\ cm^3$



12. Schätzungen: Individuelle Lösungen
$V_{Zuckerhut} = \frac{1}{3} r^2\pi h = \frac{1}{3} \cdot (4\ cm)^2 \cdot \pi \cdot 16\ cm = \frac{256}{3}\pi\ cm^3$
$\approx 268\ cm^3$;
$V_{kleiner\ Zuckerhut} = V_{Kegelstumpf\ 1} = V_{Kegelstumpf\ 2} = V_{Kegelstumpf\ 3}$
$= \frac{1}{4} V_{Zuckerhut} = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$;
$V_{kleiner\ Zuckerhut} = \frac{1}{3} r_1^2\pi h_1$; $\frac{r_1}{h_1} = \frac{r}{h} = \frac{4\ cm}{16\ cm} = \frac{1}{4}$ (2. Strahlensatz)
Also gilt $r_1 = \frac{h_1}{4}$; eingesetzt in „$V_{kleiner\ Zuckerhut}$":
$\frac{1}{3}\left(\frac{h_1}{4}\right)^2 \cdot \pi \cdot h_1 = \frac{h_1^3}{48}\pi = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$; $|\cdot \frac{48}{\pi}$
$h_1^3 = 1\,024\ cm^3$; $h_1 = 2^3 \cdot \sqrt[3]{2}\ cm \approx 10{,}1\ cm$;
$V_{Kegelstumpf\ 1} = V_{Kegel\ 2} - V_{kleiner\ Zuckerhut} = \frac{1}{4} V_{Zuckerhut} = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$;
$V_{Kegel\ 2} = \frac{1}{3} r_2^2\pi h_2$; $\frac{r_2}{h_2} = \frac{r}{h} = \frac{4\ cm}{16\ cm} = \frac{1}{4}$ (2. Strahlensatz)
Also gilt $r_2 = \frac{h_2}{4}$; eingesetzt in „$V_{Kegelstumpf\ 1}$":
$\frac{1}{3}\left(\frac{h_2}{4}\right)^2 \cdot \pi \cdot h_2 - \frac{64}{3}\pi\ cm^3 = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$; $| + \frac{64}{3}\pi\ cm^3$
$\frac{1}{48} h_2^3 \cdot \pi = \frac{128}{3}\pi\ cm^3$; $|\cdot \frac{48}{\pi}$ $h_2^3 = 2\,048\ cm^3$; $h_2 = 2^3 \cdot \sqrt[3]{4}\ cm \approx 12{,}7\ cm$;
$h_2 - h_1 \approx 12{,}7 - 10{,}1\ cm = 2{,}6\ cm$;
$V_{Kegelstumpf\ 2} = V_{Kegel\ 3} - V_{Kegel\ 2} = \frac{1}{4} V_{Zuckerhut} = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$;
$V_{Kegel\ 3} = \frac{1}{3} r_3^2\pi h_3$; $\frac{r_3}{h_3} = \frac{r}{h} = \frac{4\ cm}{16\ cm} = \frac{1}{4}$ (2. Strahlensatz)
Also gilt $r_3 = \frac{h_3}{4}$; eingesetzt in „$V_{Kegelstumpf\ 2}$":
$\frac{1}{3}\left(\frac{h_3}{4}\right)^2 \cdot \pi \cdot h_3 - 2 \cdot \frac{64}{3}\pi\ cm^3 = \frac{64}{3}\pi\ cm^3$; $| + \frac{128}{3}\pi\ cm^3$
$\frac{1}{48} h_3^3 \cdot \pi = \frac{192}{3}\pi\ cm^3$; $|\cdot \frac{48}{\pi}$ $h_3^3 = 3\,072\ cm^3$; $h_3 = 2^3 \cdot \sqrt[3]{6}\ cm \approx 14{,}5\ cm$;
$h_3 - h_2 \approx 14{,}5\ cm - 12{,}7\ cm = 1{,}8\ cm$;
$h - h_3 = 16\ cm - 14{,}5\ cm = 1{,}5\ cm$:
Der Zuckerhut muss etwa in den Abständen 1,5 cm, (1,5 cm + 1,8 cm =) 3,3 cm bzw. (1,5 cm + 1,8 cm + 2,6 cm =) 5,9 cm von der Grundfläche durchgeschnitten werden.



Diese kleinschrittige Vorgehensweise soll das Verständnis erleichtern. Die Verwendung der Formel für das Volumen eines Kegelstumpfs wurde bewusst vermieden.

W

W1 $\frac{3}{c + 3} - \frac{2}{c - 3} = \frac{3c - 9 - 2c - 6}{(c + 3)(c - 3)} = \frac{c - 15}{c^2 - 9}$

W2 $D = b^2 - 36$: Wenn $D = 0$, also $b = \pm 6$, ist, hat die quadratische Gleichung jeweils genau eine Lösung, nämlich $x = -3$ bzw. $x = 3$. Wenn $D > 0$ ist, also wenn $|b| > 6$ ist, hat die Gleichung zwei verschiedene reelle Lösungen. Wenn $D < 0$ ist, also wenn $|b| < 6$ ist, hat die Gleichung keine reelle Lösung.

W3 $a_{inside\ square} = 1$ m; $2r = \sqrt{2}$ m; $r = \frac{\sqrt{2}}{2}$ m; $a_{outside\ square} = 2r = \sqrt{2}$ m; $A_{outside\ square} = 2\ m^2$

$4^{555} = 2^{1\,110}$
$8^{1010} = (2^3)^{1010}$
$= 2^{3\,030}$
$32^{32} = (2^5)^{32} = 2^{160}$